



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**ATTORNEY DOCKET NO. 045762-0181**

Applicant: Fumio AKAMA

Title: MULTILAYERED CIRCUIT BOARD

Appl. No.: 10/671,517

Filing Date: 09/29/2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-288991 filed October 1, 2002.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Harold C. Wegner".

December 2, 2003

Date

FOLEY & LARDNER

Customer Number: 22428

Telephone: (202) 672-5571

Facsimile: (202) 672-5399

Harold C. Wegner  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,258

Funio AKAMA  
45762-181

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2002年10月 1日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-288991  
Application Number:

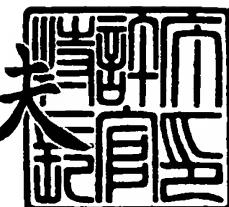
[ST. 10/C] : [JP 2002-288991]

出願人 日本メクトロン株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 13895401

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/02

【発明の名称】 多層回路基板

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン  
株式会社内

【氏名】 赤間 史朗

【特許出願人】

【識別番号】 000230249

【住所又は居所】 東京都港区芝大門一丁目12番15号

【氏名又は名称】 日本メクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075812

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 武 賢 次

【選任した代理人】

【識別番号】 100077609

【弁理士】

【氏名又は名称】 玉 真 正 美

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 谷 英 俊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤泰和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 吉元弘

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103263

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 川崎康

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

ハ 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層回路基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

層間接続を、一方の導電回路層に設けられた微小尖状突起が他方の導電回路層に接続することによって行う多層回路基板において、  
一対の熱硬化性接着層間に熱可塑性フィルムを介挿してなる3層構造フィルムにより層間絶縁を行うようにした  
ことを特徴とする多層回路基板。

【請求項 2】

請求項1記載の多層回路基板において、  
前記3層構造フィルムは、前記熱硬化性接着剤層の厚みが対向する前記導電回路層の厚みより大きく、かつ前記熱可塑性フィルムの厚みが25μm以下である多層回路基板。

【請求項 3】

請求項1記載の多層回路基板において、  
前記3層構造フィルムは、前記熱硬化性接着剤層および前記熱可塑性フィルムのうち少なくとも一方が部分的に除去されている多層回路基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、多層回路基板に係り、とくに層間絶縁材の構造に関する。

【0002】

【従来の技術および解決しようとする課題】

多層回路基板における層間接続を、一方の導電層に設けられた微小な尖状突起が層間絶縁材層を通して他方の導電層に接続することにより行う技術がある。この場合、層間絶縁材としてはプリプレグ、つまりガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸したものを用いる例が知られている。

【0003】

しかしながら、ハンドリングの際ににおける発塵、つまり樹脂粉とかガラスクロス粉の発生が多く、粉塵汚染の原因になっている。また、ガラスクロスは粗密のばらつきがあるため、層間絶縁特性、および層間導通特性が不安定になり易く、高密度な多層回路基板を歩留りよく製造する上での隘路になっている。

#### 【0004】

他の製造方法としては、熱可塑性樹脂、穿孔された耐熱樹脂（ポリイミド）フィルムおよび熱可塑性樹脂による3層構造とする提案がある。

#### 【0005】

しかしながら、耐熱フィルムに前以てレーザー光やN C ドリルで穿孔する工程が必要であり、製造コストを上昇させる。

#### 【0006】

この他に、層間絶縁材として液晶ポリマー単体を使用する例もある。

#### 【0007】

しかしながら、内蔵パターンの十分な埋め込みを確保するには、液晶ポリマーの厚さを十分なものとする必要があるため、コストを上昇させるという不具合がある一方、柔軟性が失われるため、多層フレキシブル回路基板への適用が困難になるという不具合も生じる。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

###### 特許第2768918号明細書

本発明は上述の点を考慮してなされたもので、回路パターンの埋め込み性がよく、しかも層間接着性および層間絶縁性の良好な層間絶縁材を持った多層回路基板を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的達成のため、本発明では、

層間接続を、一方の導電回路層に設けられた微小尖状突起が他方の導電回路層に接続することによって行う多層回路基板において、一対の熱硬化性接着層間に熱可塑性フィルムを介挿してなる3層構造フィルムにより層間絶縁を行うように

したことを特徴とする多層回路基板、  
を提供するものである。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

図1(a)から(e)は、本発明の一実施例を製造する工程を示したものである。

#### 【0011】

まず図1(a)に示すように、銅箔1の本体1aにおける一方の面上に、多数の微小な尖状突起1bが形成されており、この銅箔1aの尖状突起1bが形成された面を3層構造の層間絶縁材2に対向配置する。

#### 【0012】

この層間絶縁材2は、熱可塑性フィルム2aの両面に一対の熱硬化性接着層2bを配することにより3層構造として構成されている。熱可塑性フィルム2aは、液晶ポリマーフィルムにより構成し、その厚みは25μm以下、例えば10μmとする。

#### 【0013】

このように、熱可塑性フィルム2aを非常に薄くすることにより、層間接続用の微小な尖状突起によって高温を要しない簡易な真空プレス工程等で層間絶縁材を貫通するようになる。このため、予めレーザとかNCドリル等による穿孔作業を要しないから工程数が減る。

#### 【0014】

また、熱硬化性接着層2bは、接着性を持つ熱硬化性樹脂により構成し、その厚みは40μmとする。そして、熱硬化性接着層2bは、図示上側の層の図示中央部が除かれており、これにより図における左右方向の屈曲性を高めている。

#### 【0015】

さらに、層間絶縁材2は、発塵が非常に少ないフィルム材であるから、異物混入を防止できる。

#### 【0016】

次いで図1(b)に示すように、銅箔1の尖状突起1bを層間絶縁材2に突き刺して銅箔1と層間絶縁材2とを重ね合わせる。層間絶縁材2の厚みは、尖状突起

1 b が貫通して他の側に突き出るような値に選んである。したがって、層間絶縁材 2 の図示下側には、尖状突起 1 b の先端が突出している。

#### 【0017】

続いて図 1 (c) に示しているが、層間絶縁材 2 の図示下側に突出した尖状突起 1 b の先端に当接するように、片面フレキシブル回路基板 3 を重ね合わせる。

#### 【0018】

そして、図 1 (d) に示すように、片面フレキシブル回路基板 3 を層間絶縁材 2 に、図示下側から当接させる。片面フレキシブル回路基板 3 は、絶縁基板 3 a の図示上側に回路パターン 3 b が形成されており、この回路パターン 3 b に尖状突起 1 b が当接し、銅箔 1 と回路パターン 3 b との接続が行われる。

#### 【0019】

この後、図 1 (e) に示すように、銅箔 1 a にエッチングを施して回路パターンを形成する。これにより、図示最上層にある銅箔 1 a をエッチングして形成した回路パターンと片面フレキシブル回路基板 3 の回路パターン 3 b とが、尖状突起 1 b によって接続された 2 層回路基板として形成される。

#### 【0020】

図 2 は、本発明の第 2 の実施例を示したもので、図 1 の実施例における片面フレキシブル回路基板 3 に換えて、両面フレキシブル回路基板 1 3 を用いて 3 層フレキシブル回路基板として構成している。

#### 【0021】

すなわち、銅箔 1 および層間絶縁材 2 は図 1 の実施例と同様であり、片面フレキシブル回路基板 3 が両面フレキシブル回路基板 1 3 に置き換わっている。そして、銅箔 1 、層間絶縁材 2 および両面フレキシブル回路基板 3 を積層した後に、銅箔 1 にパターニングを行って回路パターンを形成する。

#### 【0022】

この場合、両面フレキシブル回路基板 1 3 の両面間の接続は、スルーホールメッキ、バイアホール、または微小導電バンプにより行えばよい。

#### 【0023】

図 3 は、本発明における第 3 の実施例の構成を示したもので、両面フレキシブル

ル回路基板 13 の各面に層間絶縁材 2 を設け、さらに各層間絶縁材 2 の各露出面に銅箔 1 を配することにより 4 層フレキシブル回路基板を形成している。

#### 【0024】

すなわち、図 3 の厚み方向中央にある両面フレキシブル回路基板 13 から上側は図 2 の実施例と同様であり、下側にもう一つの層間絶縁材 2 が加わることにより、上下対称構造の 4 層フレキシブル回路基板が構成されている。

#### 【0025】

この場合、層間絶縁材 2 を厚み方向に貫通する尖状突起 1b により層間絶縁材 2 の厚み方向両側に配された回路パターン、つまり厚み方向の 1 番目と 2 番目同士、3 番目と 4 番目同士が接続される。

#### 【0026】

図 4 は、図 3 とは逆に、図 4 における厚み方向中央に層間絶縁材 2 を配し、その上下に両面フレキシブル回路基板 13 を配して 4 層フレキシブル回路基板を構成する第 4 の実施例を示している。

#### 【0027】

この場合は、層間絶縁材 2 が厚み方向の中央に配されているから、4 層の回路パターンのうち上から 2 番目と 3 番目の回路パターン同士が接続される。

#### 【0028】

(変形例)

上記実施例における層間絶縁材 2 を構成する複合各層の厚みを最適化することとか、一部を欠落させることは、回路基板に求められる柔軟性を考慮しながら適宜選択すればよい。

#### 【0029】

また、上記実施例において層間絶縁材を構成するフィルム材は、例えばフレキシブル回路基板のケーブル部の回路パターンを保護する被覆カバーとして利用してもよい。

#### 【0030】

上記実施例では、片面および両面のフレキシブル回路基板に層間絶縁材を組合せることにより多層回路基板を構成しているが、リジッド回路基板に層間絶縁材

を組合せて多層回路基板を構成することもできる。

### 【0031】

#### 【発明の効果】

本発明は上述のように、微小尖状突起により電気的接続を行う多層回路基板における層間絶縁材を、熱硬化性接着層間に熱可塑性フィルムを介挿してなる3層構造のものとしたため、十分な接着力と回路パターンの埋め込み性が得られ、しかも十分な層間絶縁機能および部分的柔軟性のある多層回路基板を提供することができる。また、工程中の粉塵汚染が少なく生産性のよい多層回路基板の工程を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1(a)ないし(e)は、本発明の一実施例を製造するための工程を示す説明図。

##### 【図2】

本発明に係る第2の実施例の層構成を示す側面図。

##### 【図3】

本発明に係る第3の実施例の層構成を示す側面図。

##### 【図4】

本発明に係る第4の実施例の層構成を示す側面図。

#### 【符号の説明】

1 銅箔

1 a 本体

1 b 尖状突起

2 層間絶縁材

2 a 热可塑性フィルム

2 b 热硬化性接着剤

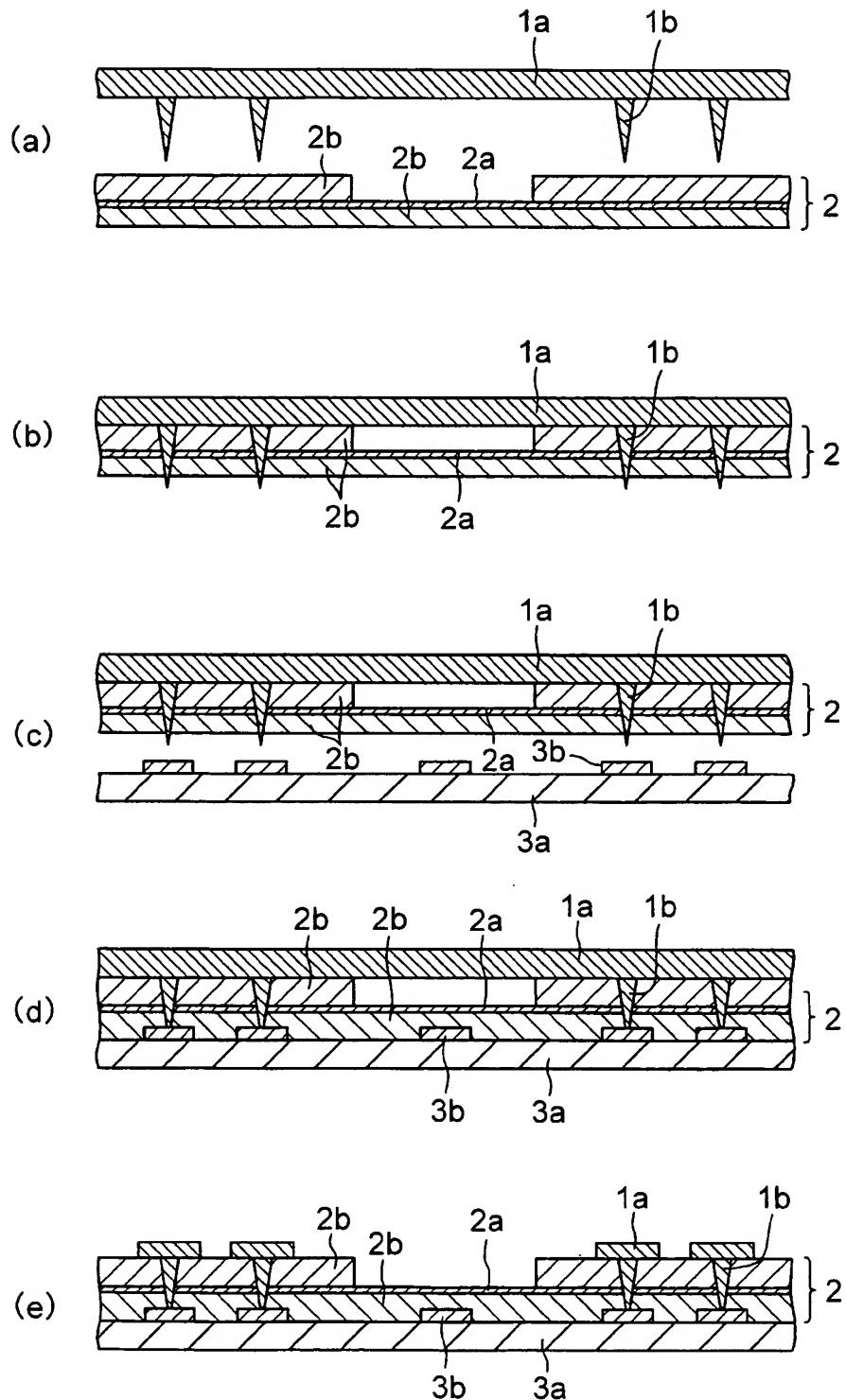
3、13 回路基板

3 a, 13 a 絶縁基板

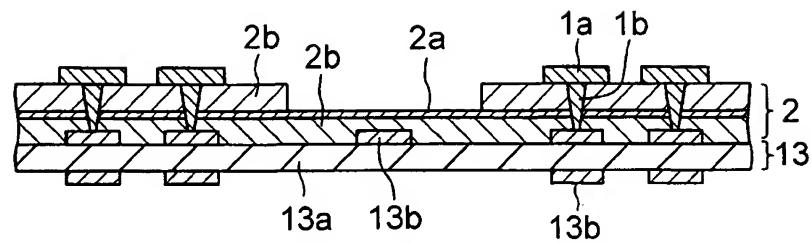
3 b, 13 b 回路パターン

【書類名】 図面

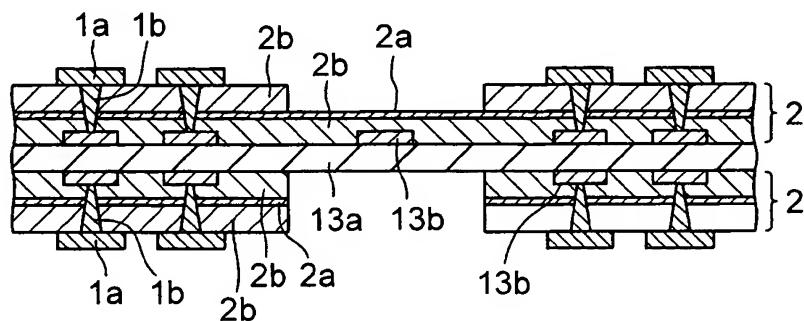
【図 1】



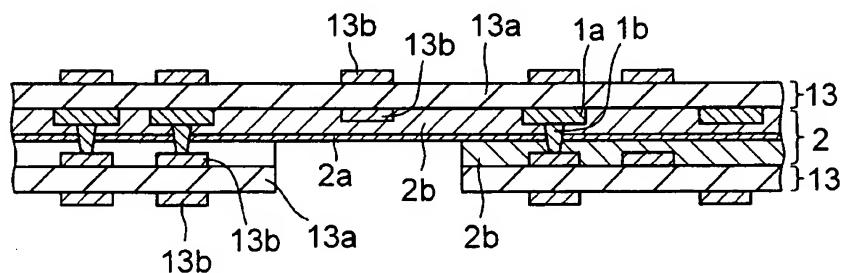
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路パターンの埋め込み性がよく、しかも層間接着性および層間絶縁性の良好な層間絶縁材を持った多層回路基板を提供することを目的とする。

【解決手段】 層間接続を、一方の導電回路層1aに設けられた微小尖状突起1bが他方の導電回路層に接触することによって行う多層回路基板において、一対の熱硬化性接着層2b間に熱可塑性フィルム2aを介挿してなる3層構造フィルムにより層間絶縁を行うようにしたことを特徴とする多層回路基板。

【選択図】 図1

特願 2002-288991

出願人履歴情報

識別番号 [000230249]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝大門1丁目12番15号

氏 名 日本メクトロン株式会社